

LA MULTICILIA LACUSTRIS

ET SES FLAGELLES

PAR

E. PENARD

Dr ès sciences.

Avec la planche 4.

Le genre *Multicilia*, créé par CIENKOWSKY en 1881¹, est représenté par des organismes dont le port rappelle quelque peu celui des Héliozoaires, mais où les pseudopodes de ces derniers sont remplacés par de véritables flagelles, rayonnant autour du corps et dirigés vers tous les points de l'espace.

La *Multicilia marina* de CIENKOWSKY avait été trouvée d'abord dans la mer Blanche, aux îles Solowetzky, puis ensuite aux environs d'Odessa et en Crimée; plus tard, en 1884, GRUBER² étudia dans le port de Gênes un organisme qu'il nomma d'abord *Polymastix sol*, puis qu'il crut pouvoir assimiler à la *Multicilia marina* de CIENKOWSKY. En 1895 LAUTERBORN³ découvrit une seconde espèce, la *Multicilia lacustris*, celle-là

¹ CIENKOWSKI. *Bericht über Excursionen ins weisse Meer*. Arbeiten der St. Petersb. Naturf. Gesellsch., Bd. XII, 1881.

² A. GRUBER. *Die Protozoen des Hafens von Genua*. Nova Acta Leop. Carol. Acad. cur., Vol. XLVI, n° 4, 1884.

³ R. LAUTERBORN. *Protozoenstudien. III. Multicilia lacustris*. Zeitschr. für wiss. Zool., LX, 2, 1895.

d'eau douce, provenant des gazons à Diatomées du Rhin à Neuhausen près de Ludwigshafen. Enfin cette année même¹, j'en ai décrit moi-même une troisième, la *Multicilia palustris*, récoltée au marais de Bernex dans les environs de Genève.

Envisagé par CIENKOWSKY et GRUBER comme ayant des affinités avec les Flagellés, rapproché par BÜTSCHLI de la *Grassia Ranarum* et de quelques autres Infusoires aberrants, considéré par LAUTERBORN comme un type spécial de Flagellates, pour lequel l'auteur allemand proposait de créer le sous-ordre des *Holomastigina*, le genre *Multicilia* est intercalé par DELAGE dans l'ordre des *Euflagellia*, Sous-Ordre *Polymastigida*, où il représente à lui seul une tribu spéciale, *Astomina*, correspondant aux *Holomastigina* de LAUTERBORN.

Les descriptions que CIENKOWSKY et GRUBER nous donnent de la *Multicilia marina* sont toutes deux très succinctes ; ces auteurs, qui n'ont eu à leur disposition que peu d'exemplaires de ces organismes toujours de très faible taille, se sont surtout attachés à rechercher la nature des prolongements flagelliformes, et ne nous renseignent guère sur le corps lui-même de l'animal. C'est ainsi que CIENKOWSKY indique sa *Multicilia* comme dépourvue de noyau, ce qui doit, comme LAUTERBORN le fait remarquer, être certainement une erreur.

La *Multicilia lacustris*, par contre, a été décrite avec beaucoup de soin, dans tous les traits essentiels de son organisation, et nous est beaucoup mieux connue. Cependant LAUTERBORN n'a réussi à obtenir qu'une vingtaine d'individus, et regrette de n'avoir pas pu étudier plus à fond cette espèce intéressante, dont l'observation est rendue quelque peu difficile tant par la taille toujours très faible des individus que par la difficulté d'isoler ces derniers, isolement absolument indispensable pour examiner l'animal dans tous ses détails.

¹ E. PENARD. *Sur quelques Protistes voisins des Héliozoaires.....* Archiv für Protistenkunde, Bd. II, Heft 2, 1903.

C'est cette même *Multicilia lacustris* que j'ai récoltée, en Mars de cette année, au marais de Bernex. On l'y voyait perdue au milieu des Conferves, des Algues gélatineuses, des Péridinia-cées, des Diatomées, des Rhizopodes et des organismes de toute sorte qui vivaient sur un fond composé de mousses aquatiques, et bien que très disséminée, elle s'y trouvait de fait en assez grande abondance pour qu'avec quelque persévérance on pût en récolter un nombre illimité d'individus. Aussi ai-je cru devoir profiter de l'occasion qui m'était offerte d'étudier cette espèce curieuse, et d'ajouter quelques observations à celles que LAUTERBORN nous a déjà fait connaître.

La *Multicilia lacustris* est un petit organisme, généralement de 30μ de diamètre, mais pouvant dans certains cas arriver à 40μ ou descendre à 25μ . En eau libre, elle est toujours sphérique ou subsphérique, mais susceptible à l'occasion, par exemple lorsqu'elle se trouve gênée par quelque débris, d'éprouver des déformations assez considérables, sans du reste jamais arriver à pouvoir être assimilée à une Amibe. Elle est toujours revêtue d'une teinte verte, due à la présence de nombreuses petites Algues, sur lesquelles nous aurons à revenir.

Cette sphérule est alors entourée, sur toute sa périphérie, de véritables flagelles, fins, pâles, de même épaisseur sur toute leur longueur et non pas pointus mais arrondis brusquement à leur extrémité ; on ne les voit pas tous à la fois, mais leur nombre total est en général de 30 à 40, et ils rayonnent dans toutes les directions.

Ces flagelles sont implantés à des distances plus ou moins égales les uns des autres, mais pourtant sans grande régularité, sur toute la surface de l'animal. Très exceptionnellement deux flagelles semblent partir d'un même point, et je citerai comme absolument anormal le cas d'un individu trouvé muni de quatre

paires de fouets, chaque paire étant composée de deux flagelles se touchant en apparence à leur base ¹.

La longueur des flagelles est en moyenne de $1 \frac{1}{2}$ à 2 fois le diamètre du corps; cependant on en trouve très fréquemment, comme LAUTERBORN l'a déjà fait remarquer, quelques-uns de beaucoup plus courts, et parfois, après avoir constaté sur un individu la présence exclusive de flagelles normaux, on est étonné après un instant d'en remarquer dont la longueur n'excède pas le quart ou la moitié des autres. Nous aurons plus tard l'explication de ces anomalies.

Ces flagelles, dans la vie ordinaire, n'adhèrent pas au sol comme les pseudopodes des Thécamœbiens; il suffit d'un courant très faible pour emporter au loin l'animal, tandis que tout à côté une *Euglypha*, par exemple, restera solidement fixée. Mais si tel est le cas général, il s'en faut de beaucoup que la règle ne présente pas d'exceptions: en réalité le flagelle possède, ou peut acquérir d'un instant à l'autre, une certaine viscosité, affectant au moins sa partie distale, qui lui permet d'adhérer temporairement à un objet et de résister, par exemple, à un autre organisme qui s'efforcerait de l'attirer à lui.

Au moyen de ces flagelles, l'animal se meut dans le liquide, mais très lentement, et sans guère rappeler la locomotion active des Flagellates. Les fouets battent lentement, paresseusement; la *Multicilia* en réalité ne nage pas, elle marche, sans quitter un point d'appui; toujours quelques flagelles, et souvent la plupart, traînent indifférents sur le sol, tandis qu'un autre donnera subitement un coup plus ou moins vigoureux, affectant surtout sa partie distale, pour se reposer ensuite. Même lorsque la marche est rapide, et que les flagelles montrent une activité plus grande, il est rare que l'individu se déplace de plus de 125μ en 50 se-

¹ L'examen de cet individu, qui était resté toute une nuit emprisonné sous la lamelle, montrait du reste qu'il avait souffert, et qu'il avait perdu la plus grande partie de ses flagelles.

condes. LAUTERBORN a trouvé $90\ \mu$ en 25 secondes, ce que j'attribuerais à un individu à marche particulièrement rapide. Tout en progressant, l'animal pivote en général lentement sur lui-même, et sans changer de forme d'une manière appréciable.

Mais il faut dire quelques mots d'un autre mode de mouvement, tout à fait anormal sans doute, sur lequel LAUTERBORN a déjà attiré l'attention, et que l'on ne rencontre que sur des individus artificiellement comprimés : l'animal, à un moment donné, pousse tout à coup devant lui un lobe de plasma, qui grandit, s'allonge, et coule comme une onde, à la manière des amibes « coulantes », mais lentement, en entraînant peu à peu avec lui une partie du cytoplasma et de son contenu. Mais ce genre de déplacement ne doit sans doute se rencontrer jamais dans la vie normale de la *Multicilia* ; c'est la résultante toute physique d'une compression physique aussi ; on ne le voit jamais se produire sur un individu libre, qui peut se déformer, ou même (p. e. pour la capture d'une grosse proie) se mouler sur un autre objet, mais jamais n'émet de lobes coulants à la manière de l'*Amœba limax*.

Passons maintenant au corps même de la *Multicilia*. Si nous faisons, pour le moment, abstraction de sa couche la plus extérieure, périphérique, sur laquelle nous aurons tout spécialement à revenir, nous y constatons un plasma hyalin, pur, tout particulièrement limpide, dans lequel sont partout noyés par myriades des grains incolores, brillants, extrêmement petits ($1\ \mu$ environ), qui arrivent jusqu'à la surface, mais restent toujours cependant séparés du liquide ambiant comme par une pellicule qui les empêcherait de faire saillie au dehors.

Plus à l'intérieur se voient également des grains plus gros, de 2 à $3\ \mu$ de diamètre, peu nombreux, facilement colorables en rouge par le carmin, et mêlés aux boulettes vertes qui donnent à l'animal sa teinte caractéristique.

Le plasma renferme également un grand nombre de vacuoles,

très petites, invisibles sur l'animal en activité, mais qui après compression apparaissent très nettement à la vue. Elles sont alors nombreuses et très rondes, et de temps en temps, on en voit l'une ou l'autre se fermer brusquement par un mouvement de systole, et se comporter^a comme une vésicule contractile, à laquelle il faut sans doute l'assimiler. Cependant, il est probable que la plus grande partie de ces vacuoles ne représentent pas des vésicules spécialement différenciées pour des alternances de systole et de diastole, et ne sont que des vacuoles ordinaires du plasma. Il faut ajouter aussi que dans certaines occasions, on voit naître des vacuoles beaucoup plus grandes, contractiles aussi, par exemple dans le plasma clair qui commence à adhérer à une proie capturée, ou dans la partie fluide et coulante qui se forme en avant de l'individu lorsque, comme nous venons de le voir, ce dernier devient amiboïde par compression.

La *Multicilia lacustris* est plurinucléée, et les noyaux, il faut le remarquer, se trouvent toujours rassemblés, parfois même pressés les uns contre les autres, dans une région du plasma centrale, claire, limpide, où ne pénètrent pas les grains verts et autres éléments grossiers renfermés dans le corps ; cette région pourrait être considérée comme un endoplasme, mais à contours indistincts et mal délimités, et souvent déformés par les Algues symbiotiques en saillie vers l'intérieur.

Le nombre des noyaux est variable ; jamais je ne l'ai vu inférieur à 2 ou supérieur à 7, et ces deux extrêmes sont rares ; les chiffres 4 et 5 sont les plus fréquents. Pris à part, chaque noyau montre la structure habituelle chez les Rhizopodes, c'est-à-dire vésiculaire. On y voit nettement une membrane nucléaire délicate, une large zone annulaire de suc nucléaire très pâle, et un nucléole central, de 4μ environ de diamètre, rond ou à contours quelque peu inégaux, composé d'un plasma d'un gris blennâtre pâle, mat, et le plus souvent présentant dans son milieu une tache plus claire, plus limpide que le reste, due au fait que ce

plasma se trouve particulièrement condensé dans les régions externes de la masse nucléolaire.

Il nous reste à parler des éléments chlorophylliens qui forment à eux seuls la plus grande partie de la masse du corps, et qui dans la *Multicilia* jouent sans doute le même rôle que dans tant d'autres organismes inférieurs animaux, où leurs fonctions sont celles d'une Algue symbiotique. Elles fournissent probablement de l'oxygène à leur hôte, mais peuvent en cas de besoin être digérées et lui servir de nourriture, et passent alors, comme on peut le constater dans la *Multicilia*, du vert au jaune et du jaune au brunâtre, pour être finalement évacuées au dehors sous la forme de granulations jaunâtres.

Dans tous les individus examinés par LAUTERBORN, les corps symbiotiques étaient représentés par des exemplaires de *Chlamydomonas*, que la *Multicilia* capturait exclusivement malgré l'abondance des autres Flagellates, *Euglena*, *Trachelomonas*, *Hymenomonas*, *Cryptomonas*, *Chroomonas*, etc., qui fourmillaient partout. Or à Bernex, où le milieu ambiant n'était pas moins riche en Flagellés verts de toute nature, et où entr'autres une *Chlamydomonas* contribuait à donner à l'*Actinosphaerium Eichhorni* var. *viride* sa teinte verte caractéristique, l'Algue symbiotique de la *Multicilia* était toujours aussi représentée par un seul et même organisme, mais ce n'était plus alors une *Chlamydomonas*, c'était la *Pandorina morum*, sous la forme de gamètes que la *Multicilia* détachait de leurs colonies.

La *Pandorina morum* était en effet très abondante à Bernex. On la voyait d'abord sous la forme de grandes colonies sphériques, dont chacune renfermait à son tour un certain nombre de colonies plus petites; puis ces petites colonies, libérées à un état plus ou moins avancé de développement, se montraient alors sous la forme de sphérules régulières, de 50 à 60 μ de diamètre, constituées chacune par des individus ou gamètes régulièrement groupés autour d'un centre fictif commun.

La manière dont la *Multicilia* s'y prenait pour capturer les gamètes était très caractéristique, et je ne puis mieux faire à ce propos que de raconter ce que l'on pourrait appeler une véritable lutte, dont les péripéties se sont montrées particulièrement intéressantes. Je trouvai en effet un jour une *Multicilia* accolée à une *Pandorina* beaucoup plus grosse qu'elle-même, et formée de 32 gamètes dont chacun ne possédait encore qu'un flagelle. Ces gamètes étaient régulièrement disposés en une sphère creuse, entourée d'une enveloppe mucilagineuse, durcie à sa surface en une membrane hyaline à double contour.

La *Multicilia*, incapable d'entourer d'un lambeau de plasma une proie d'aussi forte taille, avait percé l'enveloppe de la *Pandorine* et introduit un large prolongement protoplasmique, clair, qui traversait tout le mucilage ; puis arrivé au contact des gamètes, ce lambeau s'évasait et semblait s'être diffusé dans l'intérieur de la masse verte. A la base de ce prolongement se montrait une vacuole, très franche de contours, qui fonctionnait nettement comme vésicule contractile, devenant remarquablement volumineuse pour se fermer brusquement en systole, et reparaître bientôt à la même place. La *Pandorina* battait vivement de ses fouets, mais sans succès; car la *Multicilia*, solidement fixée à des débris végétaux par les extrémités temporairement glutineuses de ses flagelles, restait absolument immobile. Pendant cinq minutes environ, tout demeura dans le même état; puis brusquement on vit un des gamètes arrondis se séparer de ses voisins, parcourir lentement le pont de plasma qui unissait les deux organismes, et pénétrer dans la *Multicilia* où bientôt il se confondit avec les sphérules vertes déjà existantes. Le « pont » lui-même était resté parfaitement inerte, et sur ses bords il paraissait revêtir une consistance plus ferme, tandis que deux lignes internes, parallèles à ses côtés et à peu de distance de ses bords, montraient l'existence d'un « canal » rempli de plasma plus liquide, par lequel avait passé le gamète. Après

une nouvelle période de tranquillité, pendant laquelle la vésicule contractile avait beaucoup grossi, un second gamète se détacha à son tour, ou plutôt pourrait-on dire se « décrocha » avec un très léger choc, et vint rejoindre le premier dans le corps de la *Multicilia*. Pendant tout ce temps, la Pandorine battait vivement l'eau et semblait faire tous ses efforts pour se libérer, tandis que la *Multicilia*, solidement fixée, capturait sans se presser les gamètes.

A ce moment je réussis à retirer le couvre-objet, à isoler le couple de son entourage, à le transporter sur une nouvelle lamelle dans une goutte d'eau pure, et l'examen recommença. La *Multicilia* n'avait pas lâché sa proie, mais elle avait été détachée de son point d'appui, et la Pandorine s'était mise alors à entraîner son ennemie dans une course furibonde, et cependant très circonscrite, car les flagelles de la *Multicilia*, incapables de se fixer grâce à la rapidité de la course, traînaient cependant sur le sol et cherchaient à y adhérer, et leur disposition était telle, qu'ils obligeaient la Pandorine à tourner en rond comme pour une valse affolée. Mais tout d'un coup la *Multicilia*, peut-être pendant un arrêt momentané de la Pandorine, parvint à fixer quelques-uns de ses flagelles au sol, et les mouvements de son adversaire ne furent plus capables de l'entraîner. Tranquillement, la *Multicilia* détacha un troisième gamète de l'intérieur de la Pandorine, puis, grossie et suffisamment pourvue, elle retira lentement à elle le pont de plasma qui l'avait unie à sa proie, et finit par abandonner cette dernière, à la périphérie de laquelle on vit alors un trou béant à la place des trois gamètes disparus.

Depuis un instant déjà, la Pandorine avait renoncé à toute défense; les battements s'étaient arrêtés, et cela, soit dit en passant, d'une manière fort curieuse: ses flagelles s'étaient tout d'un coup fixés, collés au sol sur toute la moitié proximale de leur longueur, tout en continuant à battre vivement, mais natu-

rellement sans résultat, par leur moitié distale libre. Mais la petite Pandorine n'était pas morte; libérée de son adversaire, et rafraîchie par une goutte d'eau pure ajoutée à ce moment, elle finit par dégager ses flagelles, et s'éloigna à son tour en agitant vivement ses bras.

Les gamètes de *Pandorina* se trouvaient dans le corps de la *Multicilia* à différents états, les uns grands, parfois avec un petit « œil » rouge bien visible, les autres plus petits, ou même à l'état de fragments de taille bien inférieure. Par-ci par-là également, quelques globules passaient au jaune et au brun, sans doute dénotant par là un phénomène de digestion.

Mais si la *Pandorina morum* était suivant toute apparence *normalement* seule à fournir les éléments de la matière verte, et dans la plupart des cas de la nourriture, cette règle générale n'était pas sans présenter d'exceptions. Parfois, en effet, on rencontrait dans le corps de la *Multicilia* des enveloppes arrondies, cellulosiques, dont le contenu avait été probablement digéré, et plus souvent encore des sphères vertes, plus volumineuses que les gamètes de *Pandorina*, parfaitement vivantes, et qui selon toute probabilité représentaient des kystes ou produits de copulation de deux cellules de *Spirogyra*, tels qu'on en voyait un grand nombre, à toutes les phases du phénomène, dans la même localité. Il m'est arrivé d'assister à la capture d'un de ces kystes, peu inférieur en volume à la *Multicilia* elle-même. Cette dernière commença à se mouler, en s'allongeant fortement, sur le kyste, puis ses deux extrémités se mirent à ramper très lentement le long des parois de la proie, sous la forme de deux lambeaux de plasma très tenace et consistant. Ces lambeaux, à l'intérieur desquels pénétraient peu à peu le cytoplasma et son contenu, finirent par se rejoindre, et le kyste se trouva bientôt complètement englobé, entouré d'un halo étroit qui montrait que le kyste se trouvait logé dans une véritable vacuole.

Il ne m'a pas été possible d'étudier chez la *Multicilia* les phé-

nomènes de reproduction. LAUTERBORN a observé la division pure et simple d'un individu dans lequel un étranglement se produisit, et devint toujours plus prononcé, pour ne laisser bientôt qu'un pont : ce dernier finit alors par se rompre, et libérer les deux nouveaux individus. L'observateur allemand n'a pas été à même, à cause des éléments de toutes sortes qui cachent le contenu du corps et ne permettent guère d'en étudier les détails que sous une forte compression, d'examiner à ce moment la conduite des noyaux. Probablement faut-il croire qu'ils se divisent avant l'animal et indépendamment de lui ; il est même très probable que le nombre variable des noyaux suivant les individus provient de divisions successives indépendantes de la division de l'individu tout entier, car un jour, sur un exemplaire comprimé, j'ai trouvé l'un des noyaux en forme de biscuit fortement étranglé. Les deux nouveaux nucléoles, déjà bien distincts l'un de l'autre, étaient reliés par un pont où l'on voyait des indications de stries longitudinales.

Telle est la description générale que l'on peut donner de la *Multicilia lacustris*. Cette description correspond parfaitement, avec un peu plus de développements par le fait qu'il m'a été possible de suivre un grand nombre d'individus, avec celle de LAUTERBORN, et ne fait que confirmer les observations de cet auteur. Mais il est certains points encore, sur lesquels mon attention a été particulièrement attirée, et qui me paraissent présenter un intérêt tout spécial : il s'agit, d'abord de la couche périphérique du corps, puis des flagelles.

D'après LAUTERBORN, le corps de la *Multicilia lacustris* est dépourvu de toute enveloppe, et la périphérie se montre formée d'une couche alvéolaire, « Alveolarschicht », visible à la surface comme un dessin réticulaire extrêmement délicat. Il ne m'a pas été possible, avec les moyens dont je disposais et sans immersion, de reconnaître autre chose qu'une surface continue, formée d'un plasma mat et résistant, en apparence très fortement con-

densé, mais sans trace aucune d'une membrane à double contour. Cependant, les expériences nombreuses auxquelles je me suis livré ont fini par me convaincre qu'il y a là une enveloppe distincte, non pas si l'on veut une membrane véritable dans le sens habituel du mot, mais une couche spécialement différenciée, et qui remplit les fonctions de membrane.

Voici quels sont les motifs qui me font admettre l'existence de cette enveloppe :

Lorsque l'animal est soumis à une compression qui devient toujours plus forte, on est stupéfait de la remarquable ténacité que possèdent ses bords ; quand depuis longtemps tout autre organisme nu aurait été complètement désagrégé, la *Multicilia* garde encore ses contours parfaitement nets et intacts. Plus tard, quand la compression est devenue suffisante pour avoir fait subir à l'animal un aplatissement égal à celui d'une pièce de monnaie, on voit se produire d'abord quelques petites secousses internes, on distingue quelques petits courants liquides, puis arrivent une ou plusieurs ruptures, qui peuvent alors donner lieu aux cas extrêmes suivants :

- a) formation d'une seule vague amiboïde.
- b) désagrégation, partielle ou plus ou moins complète.

a). Dans ce premier cas, on voit se former sur une région du corps, et généralement comme par une rupture subite, une hernie, une onde, qui grandit, s'allonge, et coule droit devant elle, pareille à la vague que produit à sa partie antérieure, par exemple, l'*Amæba limax*, mais avec une progression beaucoup plus lente. Dans cette onde mouvante passent peu à peu les éléments renfermés dans le corps, grains et corps verts, mais en laissant en avant d'eux une zone demi-circulaire de plasma hyalin et pur. On a devant soi en apparence une véritable amibe, mais composée alors d'une partie antérieure mobile, coulante, à contour lisse, dépourvue de flagelles, et d'une partie postérieure formée de la masse principale de la *Multicilia*, inerte, indiffé-

rente, à contours mats et indécis, parfois comme ratatinés, et sur la périphérie de laquelle on voit toutes les flagelles, inertes aussi, et plus nombreux au voisinage de la partie antérieure coulante, qui les a laissés en arrière et comme repoussés de côté. Il semble, de ce fait, que la masse coulante a percé une enveloppe tenace qui garde encore les flagelles.

Si à ce moment on fait arriver avec précaution une goutte d'une solution de bleu de méthylène¹, on voit la partie postérieure de l'animal, soit la surface inerte, se colorer immédiatement, tandis que la partie antérieure coulante prend beaucoup moins vite et moins fortement part à la coloration.

Au moment où se produit la rupture dont il vient d'être question, le plasma interne (tout particulièrement liquide dans la *Multicilia*) qui y pénètre, charrie avec lui toutes sortes d'éléments, et si l'on examine attentivement les bords de l'animal, dans une région latérale et où aucune rupture ne s'est produite, on y voit les grains caractéristiques très petits, emportés comme par un courant violent, se jeter sur ce que l'on pourrait appeler la paroi d'une pellicule enveloppante, pour en suivre rapidement les contours internes et finir par arriver à la vague amiboïde dans laquelle ils s'engloutissent.

b). D'autres fois, et surtout lorsque l'animal a longtemps montré une résistance toute particulière à l'écrasement, il se produit tout-à-coup une désagrégation en plusieurs fragments; tout s'échappe alors, mais on voit rester en arrière des lambeaux inertes, qui semblent être faits d'une matière tenace, et sur lesquels restent implantés les flagelles qui depuis longtemps ne battent plus.

¹ La teinture de Dahlia a un effet encore plus intense; chose curieuse, chaque fois que j'ai vu arriver cette teinture, sur un individu comprimé ou non, la couche périphérique se colorait vivement, et en même temps il se produisait tout à coup une sorte de large auréole, comme une vague de mucilage brusquement exsudée, et qui se colorait immédiatement aussi, mais d'une manière moins intensive que la couche périphérique intérieure à ce mucilage, c'est-à-dire que l'enveloppe réelle du corps.

Quelquefois, par un déplacement du couvre-objet sur un animal fortement comprimé, ou encore par une pression forte et subite, mais momentanée, sur un individu en pleine eau, on réussit à rejeter pour ainsi dire tout le plasma de côté, et l'on voit que ce plasma laisse en arrière une sorte de peau, mate et incolore, inerte, revêtue encore des flagelles immobiles.

Cette enveloppe enfin présente une résistance toute particulière aux réactifs : l'acide sulfurique la dissout, il est vrai, immédiatement à l'état pur et concentré, mais quelque peu dilué il l'attaque à peine, si bien que l'on voit encore longtemps une sorte de pellicule intacte alors que tout le reste a disparu.

Ces différentes observations me paraissent de nature à prouver l'existence, non pas sans doute d'une véritable membrane dans le sens propre du mot, mais d'une couche mince et très tenace, qui en jouerait le rôle d'une manière très effective. Peut-être cette enveloppe pourrait-elle jusqu'à certain point être comparée à celle de différents Rhizopodes, l'*Amœba terricola*, ou encore mieux à la membrane très nette de certains *Cochliopodium*, susceptible de s'étendre, de se rétracter, de se fusionner avec le plasma, de disparaître à la vue pour se reformer l'instant d'après comme une membrane bien nette. C'est ainsi que lors de la capture des proies, la couche périphérique de la *Multicilia* peut les entourer sous la forme de prolongements faits d'une matière cendrée, pâle et résistante, lentement amiboïde ; que lorsque sur un exemplaire comprimé et déjà déchiré on fait arriver un courant d'eau qui le décomprime, cet animal ne reforme souvent qu'une partie de son individu, et autour de cette partie alors l'enveloppe se moule peu à peu, portant les flagelles qui finissent par rayonner¹ ; c'est ainsi également que lorsque l'individu très comprimé a pris la

¹ Et par battre de nouveau ; si en effet, sur un exemplaire assez fortement comprimé pour avoir acquis un diamètre trois fois égal à celui qu'il possède dans sa forme sphérique, on fait arriver un courant d'eau qui soulève le couvre-objet, il suffit de quelques minutes pour que l'animal reprenne sa forme naturelle et que les flagelles recommencent à battre.

forme de limace, on peut voir quelquefois se former à sa partie postérieure des prolongements très pâles (fig. 5), qui rappellent quelque peu ce qui constitue la « houppes » postérieure caractéristique des amibes. Ces prolongements sont généralement libres, mais il arrive, très rarement, qu'ils soient terminés par l'un des flagelles. Plus souvent, il se forme à base des flagelles un prolongement conique beaucoup plus court (fig. 5).

En résumé, il paraît bien certain que la *Multicilia lacustris* est séparée du liquide ambiant par une couche mince de plasma tout spécialement différencié. Peut-être faudrait-il rapprocher cette couche du « périplaste » de WASSILIEWSKY et SENN¹, ou couche faite d'un protoplasme particulier, reconnaissable surtout à une coloration spéciale sous l'influence des réactifs, et qui entourerait le corps chez certains Flagellates généralement considérés comme nus (*Trypanosoma*).

Un second point sur lequel je désirerais revenir concerne les flagelles. LAUTERBORN a observé que de temps en temps le flagelle se recourbait à son extrémité jusqu'à prendre la forme d'une boucle ronde, et il a indiqué cette apparence dans la fig. 2, *o l*, de sa planche. C'est là en effet une apparition fréquente, et qui me semble présenter dans son explication un intérêt suffisant pour que nous nous y arrêtions un instant :

On peut constater en effet sur certains individus, rarement sur des animaux sains et nageant en pleine eau, bien plus fréquemment sur des exemplaires malades ou comprimés, que l'un ou

¹ WASSILIEWSKY et SENN. Zeitschr. für Hygiene, Bd. XXXIII, 1901, pag. 459. D'après ces auteurs, ce périplaste formerait l'organe du mouvement. LAVERAN et MESNIL se montrent sceptiques sur l'existence même de ce périplaste, qu'ils ont cherché en vain. (A. LAVERAN et F. MESNIL, Archiv für Protistenkunde, Bd I, 1902, Heft 3, pag. 494.)

l'autre des flagelles, souvent plusieurs et même parfois la presque totalité, se voient terminés à leur partie distale par une perle extraordinairement pâle; les flagelles qui portent cette perle sont plus courts que les autres, et la perle est, en règle générale, d'autant plus volumineuse que le flagelle est plus court. De là à conclure que cette perle caractéristique n'est que l'expression d'un enroulement du flagelle, il n'y a qu'un pas, et c'est bien là l'explication véritable; mais il y a là toute une série d'observations à faire.

Il est extraordinairement rare que l'on trouve un flagelle au moment même où la courbure terminale se produit, et où cette dernière se présente en forme de boucle ouverte, comme le montre la fig. 6 *a*; sur bien des centaines de flagelles examinés, cette apparence ne s'est rencontrée qu'une seule fois. Toujours en effet, l'extrémité recourbée en boucle arrondie vient bien vite rencontrer la tige puis se fusionne immédiatement avec cette dernière, et devient une boucle fermée, ou un anneau parfaitement rond. Examiné par la tranche, cet anneau disparaît naturellement à la vue, mais on voit se dessiner sur le flagelle deux petits cercles de même diamètre que celui du flagelle lui-même, l'un tout à fait terminal, l'autre à quelque distance en dessous du premier (fig. 6 *b*); ces cercles sont alors l'expression de l'anneau terminal, vu maintenant en coupe sagittale.

Mais les choses n'en restent pas là: peu à peu la boucle, en se recourbant à mesure que le flagelle se raccourcit, se fond pour ainsi dire sur elle-même, s'élargit (fig. 6 *c*), et bientôt il n'y a plus d'anneau, mais une gouttelette, ou perle, creuse, parfaitement sphérique, à parois épaisses (fig. 6 *d*); quelquefois on peut voir par transparence à travers la perle la tige même du flagelle, (fig. 6 *e*); mais telle apparence est très rare, sans doute parce que la tige même se fusionne bien vite avec la paroi de la perle, qui devient ainsi terminale, tandis que jusque-là, bien que for-

mant le sommet du flagelle elle s'y trouvait dans une position latérale.

Si maintenant on a la patience de fixer quelque temps son attention sur une de ces perles ainsi formées, on a chance de voir le flagelle subir une modification ultérieure encore plus curieuse : la perle se détache. A un moment donné, il se produit sur le flagelle, juste au-dessous de la perle, une constriction, et ce flagelle n'est plus qu'un fil, parfois rendu variqueux par la présence d'une ou deux gouttelettes (fig. 3 *a*) ; puis tout d'un coup le fil se rompt, et la perle, comme une bulle extraordinairement légère, est entraînée lentement au loin (fig. 3 *b*), sous l'influence du courant le plus insensible, causé par exemple par un phénomène de convection dû à la différence d'échauffement entre l'eau cachée par le diaphragme et la partie vivement éclairée par le miroir du microscope.

Le moment précis où s'opère la coupure n'est pas toujours le même : il peut se produire lorsque le flagelle est assez long encore, mais bien plus souvent lorsqu'il a déjà perdu, à mesure que la perle grossissait et se rapprochait du corps, plus de la moitié de sa longueur. Quelquefois enfin, la perle finit par arriver tout près du corps, et présente alors l'apparence indiquée par la fig. 2 ; une fois même, je l'ai vue arriver au contact du corps, et alors, au lieu de se détacher, elle disparut brusquement à la vue, fusionnée avec la couche enveloppante de la *Multicilia*.

La présence de ces boncles et de ces perles peut donc être considérée comme un avant-coureur d'une désintégration possible du flagelle, et de fait coïncide presque toujours avec un état maladif de l'animal. Ces phénomènes sont, il est vrai, assez capricieux ; parfois un individu, libre et sain en apparence, montrera un assez grand nombre de ces perles ; parfois un autre, comprimé et affaibli, n'en présentera aucune ; mais ce sont là des exceptions, et si l'on se donne la peine de comprimer lente-

ment un animal (par simple évaporation de l'eau sous le couvre-objet), on est à peu près certain d'y voir apparaître peu à peu ces phénomènes. Mais, il faut l'ajouter, cet état maladif peut trouver son remède : il suffit, comme nous l'avons vu plus haut, de fournir à la *Multicilia*, même très fortement comprimée, une ample provision d'eau pure pour qu'elle se reforme et reprenne sa vigueur ; et j'ai vu alors, à plusieurs reprises, sur des animaux où presque tous les flagelles étaient surmontés de leur perle, ces perles disparaître les unes après les autres, en même temps que le flagelle s'allongeait et recommençait à fonctionner.

Ajoutons que c'est à la rupture éventuelle du flagelle et à la libération de la perle, que nous devons attribuer la présence fréquente des flagelles courts dont parle LAUTERBORN. Quant au flagelle une fois coupé, il n'est probablement plus jamais capable de reprendre sa longueur première.

Mais la destruction du flagelle peut se produire d'une manière encore différente : sur des individus comprimés fortement, et prêts à se désagréger, on voit de temps à autre quelques-uns des flagelles se transformer brusquement en un fil d'une ténuité extrême, mais alors garni sur toute sa longueur de petites perles rondes (fig. 5), espacées de distance en distance comme les granulations qui couvrent le fil axial des Héliozoaires. Ce phénomène se produit plus souvent encore au moment où arrive un courant de liquide colorant (bleu de Méthylène, teinture de Dahlia), ou bien aussi, dans l'eau pure, sur des flagelles isolés du corps. Nous avons vu qu'en général les flagelles sont solidement fixés sur l'enveloppe spéciale qui recouvre l'animal, et que lors de la désagrégation ils restent attachés aux lambeaux de cette enveloppe ; mais cette règle n'est pas sans exception, et il peut se faire que, au moment de la désagrégation et de la rupture violente qui semble se produire dans la masse, quelques flagelles soient projetés au loin, et restent parfaitement isolés en plein liquide. Dans la plupart des cas alors, ces flagelles à un moment

domé changent brusquement d'apparence, et se transforment en une suite de perles très petites reliées les unes aux autres par un fil extraordinairement fin. Sur un de ces chapelets tout particulièrement examiné, j'ai vu alors, après un instant, le fil se rompre entre les deux dernières perles, puis ensuite entre les deux suivantes, et ainsi de suite jusqu'à ce qu'il ne restât rien à la vue que le « grain basal » ou « blépharoplaste » dont il sera question tout à l'heure, surmonté d'une petite pointe fine qui représentait la dernière expression du flagelle. La figure 9 montre deux flagelles, expulsés par désagrégation, et qui de la forme *a* passèrent après un instant tous deux à la forme *b*.

Telles sont les observations que j'ai pu faire sur la désintégration du flagelle. Peut-être sont-elles de quelque importance, surtout celles qui ont rapport à la formation du chapelet, et qui tendraient à faire assimiler le fil excessivement mince qui réunit entre eux les grains de ce chapelet à ce que l'on pourrait appeler un véritable fil axial, toujours caché et invisible dans la vie ordinaire, mais susceptible d'être mis en évidence dans des circonstances particulières. Il faut remarquer, en effet, que chez les Hélozoaires typiques, par exemple *Actinosphaerium Eichhorni*, on voit sur un animal tourmenté et malade (comprimé), le pseudopode se réduire dans toute sa longueur à son fil axial, sur lequel le plasma pseudopodique très délicat qui, jusqu'alors, l'avait recouvert d'une couche plus ou moins continue, se résout peu à peu en un certain nombre de gouttelettes ou perles brillantes. Ces dernières alors, ou bien se mettent à glisser jusqu'à la surface de l'*Actinosphaerium*, ou bien, à l'extrémité distale, se détachent par étranglement du fil axial et s'échappent dans le liquide, emportant avec elles la portion de ce fil axial qui les traversait, et qui s'est maintenant « fondu » dans leur intérieur.

Mais il reste à nous entretenir un instant d'un autre élément important du flagelle, et dont il n'a qu'incidemment été fait men-

tion jusqu'ici : je veux parler du « *corps basal* », « *Geisselwurzel* » de WASSILIEWSKY et SENN¹, « *blépharoplaste* » de WEBER², petit grain arrondi, très nettement différencié du plasma qui l'entoure, colorable fortement par les réactifs, et qui, inconnu il y a peu d'années, a été retrouvé depuis à la base des cils dans toute une série de Flagellates, d'Infusoires, ou de cellules ciliées dans les animaux supérieurs³.

Or, dans la *Multicilia lacustris*, ce blépharoplaste ne manque jamais. Sur un animal dans son état naturel, il reste il est vrai toujours parfaitement invisible, mais après compression on le distingue facilement, à la base de chacun des flagelles, comme un petit bouton de $1/2\mu$ environ de diamètre, d'un gris mat, et qui se détache franchement de la matière protoplasmique homogène qui forme l'enveloppe de l'individu. Chaque flagelle ne possède qu'un seul blépharoplaste, et sur l'exemplaire dont il a été parlé plus haut (pag. 125), où les flagelles étaient disposés par paires, on voyait les deux blépharoplastes, surmontés chacun de leur flagelle, bien distincts l'un de l'autre quoique suffisamment rapprochés pour que l'on pût croire à un résultat de division.

Ce grain basal reste toujours attaché au flagelle, soit lorsque après désagrégation partielle on voit tous les fouets attachés à l'enveloppe isolée, soit sur des flagelles isolés en plein liquide. Bien souvent aussi le blépharoplaste, après désagrégation du plasma, se trouve logé dans une petite sphérule très claire,

¹ *Beiträge zur Kenntnis der Flagellaten des Rattenblutes*. Zeitschr. f. Hygiene und Infektionskrankheiten, Bd. 33, p. 444.

² *Notes on the fecundation of Zamia*. Botan. Gazette, Juin 1897.

³ Il m'est impossible, dans les lignes qui vont suivre, d'indiquer même d'une manière succincte, tous les travaux qui ont rapport au blépharoplaste. Depuis trois ou quatre ans, ces travaux se sont succédé coup sur coup, et pour les faire connaître il faudrait simplement reproduire dans son entier l'excellent article de H. N. MAIER, paru tout récemment dans Archiv für Protistenkunde (Bd. II, Heft 1, 1903). MAIER a consacré plus de vingt pages à la seule « *Basalkörperchenfrage* », et ces pages ne sont elles-mêmes qu'un résumé très condensé des travaux et des opinions des nombreux auteurs qui ont écrit sur le sujet.

et à l'un des pôles de cette sphérule (fig. 7 a). Il ne m'a pas été possible d'arriver à connaître la provenance de cette sphérule ; probablement n'est-ce là qu'une petite miette de plasma, restée attachée au blépharoplaste, et qui une fois isolée s'est de suite mise en boule.

Mais allons plus loin : dans deux ou trois occasions il m'a semblé voir, sur des animaux fortement comprimés, une sorte de commencement de queue, ou filament court, qui prolongeait un blépharoplaste en arrière du flagelle, et sur des flagelles isolés j'ai pu constater plusieurs fois également, plus nettement, l'existence d'un prolongement de cette nature (fig. 7 b).

Il y a plus encore. Sur des animaux en état de désagrégation, on voit parfois s'échapper ensemble plusieurs flagelles, qui semblent rester dépendants les uns des autres, et leurs blépharoplastes respectifs peuvent se montrer alors unis par des chaînes de perles extraordinairement délicates, dont la présence semble exiger l'existence d'un fil reliant les perles, et par conséquent les blépharoplastes, les uns avec les autres. La fig. 9, par exemple, représente deux flagelles sur lesquelles les lignes ponctuées se montraient nettement.

Quelle signification faut-il attribuer à ces différentes apparences ? N'y avait-il là que des traînées de plasma, arrachées à l'enveloppe, et sans importance particulière ? ou bien avons-nous affaire au « *rhizoplaste* » de DANGEARD¹ ? Cet observateur a trouvé en effet, chez la *Polytoma uvella*, que le blépharoplaste était continué en arrière par un filament, qu'il appelle rhizoplaste, lequel se terminait auprès du noyau, par un petit « condyle ». Mais avant lui déjà, en 1899, PLENGE² non seulement

¹ P.-A. DANGEARD. *Etude comparative de la zoospore et du spermatozoïde*. Le Botaniste, 1901, 7^e Sér. fasc. 6.

² *Ueber die Verbindungen zwischen Geissel und Kern.....* Verhand. d. naturh.-medizin. Vereins zu Heidelberg. N. F., VI, Bd. 1899.

avait découvert à la base du flagelle de *Didymium farinaceum* un « Basalkörperchen », mais avait réussi à prouver que de ce corps basal partait un fil que l'on pouvait suivre jusqu'au noyau. MAIER¹ à son tour a confirmé l'existence de ce rhizoplaste dans la *Polytoma uvella*, ainsi que chez différentes *Chlamydomonas*.

Quant à la signification de ce rhizoplaste, PLENGE, à l'opinion duquel se rattache MAIER, y voit un élément destiné à offrir au flagelle un soutien plus ferme au sein du plasma peu consistant par lui-même.

Dans le cas de notre *Multicilia*, on pourrait donc croire à l'existence d'un rhizoplaste, assimilable à celui de PLENGE, et en outre, pour ce qui concerne les trainées en chapelet reliant les blépharoplastes les uns aux autres, on se demande s'il y aurait peut-être un véritable réseau, dont la signification serait de même ordre que celle du rhizoplaste.

Cependant, ces observations sont extrêmement délicates, et peut-être un contrôle minutieux montrerait-il qu'il n'y a dans ces délicats prolongements que des trainées de plasma sans importance spéciale.

Pour en revenir au blépharoplaste, et sans prendre parti dans la question très discutée de sa signification, je voudrais cependant rendre compte des observations qu'il m'a été possible de faire à ce sujet.

Les opinions sur la nature du blépharoplaste se résument dans ces trois hypothèses :

1° Ce sont des centres kinétiques, desquels dépend le mouvement du flagelle (VERWORN, PETER, etc.).

2° Ce sont des centrosomes (SCHAUDINN, v. LENHOSSEK, HENNEGUY, BLOCHMANN, etc.)

¹ *Ueber den feineren Bau der Wimperapparate der Infusorien.* Arch. f. Protistenkunde, Bd. II, Heft 1, 1903.

3° Ce ne sont que des éléments destinés à donner au flagelle une attache plus ferme (EISMOND, FRENZEL, SCHUBERG, MAIER).

Reprenons l'une après l'autre ces différentes hypothèses :

1. *Centre kinétique*. MAIER cite toute une série de faits qui infirment sérieusement cette opinion. Il montre, par exemple, qu'il existe des formations ciliées, pourvues de blépharoplastes, mais cependant immobiles (Soies dorsales de *Stylonychia*, soies tactiles de *Lorodes*, touffe ciliaire postérieure de *Paramaecium caudatum*), et d'autres au contraire qui, vibratiles pourtant, manquent de blépharoplaste (Tentacules de *Pecten*).

Mes observations sur la *Multicilia* ne semblent guère non plus s'accorder avec cette première hypothèse, et cela pour les raisons suivantes :

a) Sur un animal graduellement comprimé, on voit les flagelles s'arrêter peu à peu, et, bien avant que l'aplatissement arrive à un degré de force suffisant pour désagréger l'individu, tous ces flagelles sont inertes, n'ont plus la faculté de battre. Cependant, si l'animal lui-même est aplati, les flagelles qui bordent la périphérie se trouvent, eux, parfaitement libres, leur finesse extrême leur permettant de flotter dans le liquide, matériellement capables de battre, et leur blépharoplaste bien visible n'est sujet à aucune pression particulière¹. Il faut noter qu'à ce moment l'animal n'est pas mort, comme le prouvent les individus recommençant à se mouvoir après addition d'eau qui les décomprime, et si le blépharoplaste était la cause des mouvements, rien ne l'empêcherait de faire mouvoir les flagelles pendant la compression du corps, car on ne peut concevoir qu'à ce moment ils aient péri, tandis que l'animal est encore bien vivant.

¹ J'avais cru voir d'abord que les flagelles les plus externes, c'est-à-dire ceux qui restaient libres sur toute leur longueur pendant la compression, s'arrêtaient de battre plus tard que les autres; mais ce sont là des observations délicates, qu'un examen plus attentif ne m'a pas permis de confirmer.

b). Lorsque par un coup violent porté sur la lamelle, ou de toute autre manière, on réussit à détacher un fragment de l'enveloppe spéciale à la *Multicilia*, on voit cette « peau » isolée, flottant en plein liquide, revêtue de tous ses flagelles, avec leurs blépharoplastes bien nets ; mais jamais rien ne bat plus ; les flagelles, gardant alors comme des soies rigides leurs positions respectives les uns par rapport aux autres, ne sont plus capables d'autre chose que de se désagréger en perles, mais ne peuvent effectuer aucun mouvement propre. Et cependant les blépharoplastes n'ont pas même été comprimés.

c). Les flagelles complètement isolés sont incapables d'aucun mouvement ; ils se désagrègent en chapelet, et par le fait peuvent éprouver momentanément une légère torsion toute physique, mais dans laquelle rien ne rappelle l'action normale du battement.

2° *Centrosome*. Cette deuxième hypothèse, à laquelle deux observateurs, v. LENHOSSEK¹ et HENNEGUY², arrivèrent indépendamment l'un de l'autre, en 1898, est aujourd'hui beaucoup plus en faveur que la précédente. On ne peut s'empêcher de remarquer cependant que le terme de « centrosome » n'est pas très clair par lui-même, et que sous cette dénomination on a confondu probablement des choses fort différentes ; le centrosome le premier en date, caractéristique des noyaux en cours de division, est peut-être tout autre chose que le « centrosome » des Héliozoaires, si telle est du moins la dénomination qu'avec SCHAUDINN³ nous voulons appliquer au « grain central » que l'on trouve dans certains représentants de cette famille.

Mais à ce sujet il est une comparaison que je ne puis m'em-

¹ *Ueber Flimmerzellen*. Verhand. der anat. Ges. zu Kiel, 1898.

² *Sur les rapports des cils vibratiles avec les centrosomes*. Archives d'anat. microsc. T. I, 1898.

³ *Ueber das Centalkorn der Heliozoen*. Verhand. der deutschen Zool. Ges. in Bonn, 1896.

pêcher de faire. Dans les Héliozoaires typiques, les fils axiaux, très fins, que possède le pseudopode, pénètrent dans le corps et vont s'y réunir en un centre commun, où se trouve alors un « grain central » relativement volumineux, d'une nature spéciale, facilement colorable, capable de division, et que SCHAUDINN a le premier assimilé à un « centrosome ». Or si nous supposions que ce centrosome se divisât en autant de parties qu'il y a de fils axiaux, et que ces centrosomes partiels quittassent alors le centre pour aller se loger à la périphérie de l'animal c'est-à-dire au point de naissance de chaque pseudopode, nous aurions à peu près l'image de la *Multicilia*. Peut-être donc pourrait-on concevoir une réelle homologie entre le grain central des Héliozoaires et le grain basal des Flagellates; dans le premier cas, les fonctions encore parfaitement inconnues de ces grains seraient concentrées en une masse unique, et dans le second seraient réparties en autant d'éléments qu'il y aurait de filaments distincts.

3. *Point d'attache.* Cette troisième hypothèse est due surtout à EISMOND (1900) ¹, pour lequel nous n'avons avec les blépharoplastes « nullement affaire à des organes kinétiques quelconques, « mais bien à des formations qui, analogues à celles qui accompagnent les nageoires des Poissons, ne servent qu'à la consolidation de l'appareil ciliaire, et au point d'application des « forces véritables »; ces forces elles-mêmes « doivent être « cherchées dans des processus moléculaires de nature inconnue. »

C'est à cette conception que MAIER, dans son remarquable rapport sur la question des « Basalkörperchen » se rattache à son tour; pour lui les blépharoplastes « prennent naissance probablement comme formations cytoplasmiques à la surface de « la cellule, et doivent être considérés comme des épaissements

¹ *Ueber die Natur der sogenannten kinetischen Centren der Zellen.* Verhand. der anatom. Gesellsch. in Pavia, 1900, p. 125-140.

« particuliers à la racine des cils, épaississements qui grâce à leur structure plus dense se colorent plus vivement. »

Aucune de mes observations sur la *Multicilia lacustris* ne contredit cette manière de voir, à laquelle les faits semblent jusqu'ici vouloir donner raison.

Dans bien des cas en effet, et en particulier dans la *Multicilia*, il semble que le flagelle n'est nullement soudé à la pellicule ou couche périphérique du corps, qu'il ne fait que traverser librement, et l'utilité de son corps basal comme organe d'attache paraîtrait bien évidente. Cependant, il est des cas également où l'attache paraît suffisamment solide par elle-même. D'autre part, chez les Flagellates parasites du sang¹, le bord épaissi de la membrane ondulante part du blépharoplaste, reste soudé le long du corps sur une certaine longueur, et de là seulement se dégage en un flagelle libre. Le blépharoplaste alors, souvent très éloigné du point où le flagelle se détache du corps, ne peut avoir, sans doute, aucune utilité comme consolidation de ce flagelle.

En somme, les trois théories que nous venons de passer en revue ne sont que des hypothèses, dont aucune, dans l'état actuel de nos connaissances, ne peut être ni rejetée, ni adoptée absolument, et il est à espérer que les études, aujourd'hui ardemment poursuivies sur ce sujet, viennent bientôt éclairer la question.

J'aurais désiré pouvoir contrôler sur la *Multicilia palustris* les observations qui viennent d'être rapportées concernant la *Multicilia lacustris* ; mais à mon grand regret il m'a été impossible, depuis le temps où a paru la description de la première de ces espèces, d'en retrouver un seul exemplaire. Comme d'autre part

¹ G. SENN. *Der gegenwärtige Stand unserer Kenntnisse von den Flagellaten Blutparasiten*. Archiv für Protistenkunde, Bd. I, Heft 2, 1902.

ces deux organismes vivaient dans la même localité¹ et que l'on pourrait être disposé à n'y voir qu'une seule et même espèce, je récapitulerai brièvement les caractères de la *Multicilia palustris*, qui la distinguent très nettement de celle dont il a été jusqu'ici question.

La *Multicilia palustris* est de taille beaucoup plus faible, n'arrivant jamais au delà de 19 μ . Elle est sujette à des déformations continuelles, et même en pleine eau ne se voit presque jamais à l'état vraiment sphérique. Ses flagelles sont beaucoup moins nombreux, et prennent naissance sur un coussinet ou renflement particulier de l'ectoplasme que la *Multicilia lacustris* ne montre jamais. Les vacuoles sont extraordinairement petites, donnant lieu à une structure plutôt alvéolaire, et ne rappellent en rien les vacuoles bien rondes et nettes de la *Multicilia lacustris*. Les mouvements sont autres, l'animal ayant ici l'habitude de se balancer continuellement sur ses flagelles et d'une manière toute particulière, comme un fauve dans sa cage. Enfin le plasma est dépourvu de corps verts symbiotiques, et le noyau est toujours unique et central.

¹ Mais pas dans la même région du marais. En réalité, le marais de Bernex, ou des Tuilières comme on l'appelle dans le pays, est tout ce qui reste d'une ancienne tuilerie, abandonnée depuis un siècle. On y voit alors une quarantaine de petites mares, de quelques mètres de diamètre chacune, profondes de 30 à 60 centimètres et dont le fond est garni d'une végétation serrée de Mousses aquatiques de Nénuphars, Iris, Laïches, etc., et ces mares, extraordinairement riches en Protozoaires et Protophytes de toutes sortes, diffèrent souvent complètement les unes des autres sous le rapport des espèces qu'on y peut récolter.